

# Instrukcja obsługi

czytnika dwuosioowego LP-2  
wersja 4.1





## Spis treści

<b>1 DANE TECHNICZNE</b> .....	<b>5</b>
<b>2 UWAGI WSTĘPNE</b> .....	<b>6</b>
<b>3 INSTALACJA CZYTNIKA</b> .....	<b>6</b>
<b>4 ROZMIESZCZENIE ELEMENTÓW ZEWNĘTRZNYCH</b> .....	<b>7</b>
<b>5 OBSŁUGA CZYTNIKA</b> .....	<b>8</b>
5.1 PIERWSZE CZYNNOŚCI PO ZAŁĄCZENIU ZASILANIA.....	8
5.2 WZORCOWANIE UKŁADU ODNIESIENIA.....	8
5.2.1 Wzorcowanie układu według punktów odniesienia.....	9
5.2.2 Kontrola położenia w punkcie odniesienia.....	9
5.2.3 Testowanie przetworników w oparciu o punkty odniesienia.....	9
5.3 PRACA W UKŁADZIE ABSOLUTNYM / RELATYWNYM [REL/ABS].....	10
5.3.1 Wprowadzanie i zerowanie wartości dla zadanej osi.....	10
5.3.2 Pomiar w układzie łańcuchowym.....	11
5.4 PRZELICZANIE NA CAŁE [INCH/MM].....	11
5.5 WYZNACZANIE PROMIENIA (ŚRODKA) [1/2].....	11
<b>6 FUNKCJE KONFIGURACYJNE</b> .....	<b>12</b>
6.1 USTAWIANIE PARAMETRÓW PRACY CZYTNIKA.....	12
6.2 ZADAWANIE WSPÓŁCZYNNIKA SKALOWANIA.....	13
6.3 ZADAWANIE KIERUNKU ZLICZANIA.....	13
6.4 KONFIGUROWANIE TRZECIEJ OSI W (DOTYCZY WERSJI LP-2X1).....	13
<b>7 FUNKCJE DODATKOWE (OPCJONALNE)</b> .....	<b>15</b>
7.1 PODZIELNICA ELEKTRONICZNA (DOTYCZY WERSJI LP-22).....	15
7.1.1 Wyznaczanie otworów na okręgu.....	15
7.1.2 Wyznaczanie otworów wg siatki liniowej.....	16
7.2 OBLICZANIE ZBIĘŻNOŚCI STOŻKA (DOTYCZY WERSJI LP-23).....	18
7.3 KOMPENSACJA NARZĘDZI (DOTYCZY WERSJI LP-23).....	19
7.3.1 Wybór numeru narzędzia.....	19
7.3.2 Programowanie wymiarów narzędzi.....	19
7.4 PRZEŁĄCZANIE TRYBU ŚREDNICA/PROMIEN (DOTYCZY WERSJI LP-23).....	20
7.5 FUNKCJA „2W”POZYCJONOWANIA W DWÓCH OSIACH (DOTYCZY WERSJI LP-2X-W).....	20
7.5.1 Sposób podłączenia sygnałów sterujących.....	21
7.5.2 Zadawanie wielkości parametrów dla funkcji „2W”.....	21
7.5.3 Uruchomienie pozycjonowania - sterowanie z klawiatury.....	22
7.5.4 Uruchamianie pozycjonowania – sterowanie z wejść.....	23
7.5.5 Ograniczenia.....	23

7.6 PRACA Z TRZECIĄ OSIĄ (DOTYCZY WERSJI LP-2X1).....	24
7.7 FUNKCJA KOREKCJI ODCINKOWEJ.....	24
7.8 INTERFEJS RS232 (OPCJA).....	26
7.9 PROBLEMY.....	26

# 1 Dane techniczne

## Zasilanie:

- napięcie zasilania.....100-240VAC /±10% /50Hz-60Hz
- pobór prądu .....0,27 – 0,16 A
- napięcie zasilania przetworników .....5V
- zabezpieczenie .....2x500mA



## Dane funkcjonalne:

- pomiar w dwóch osiach
- wyświetlacz pomiarowy zielony, 7 cyfr plus znak, wysokość cyfry 14mm
- wyświetlacz informacyjny zielony, 4 znaki , wysokość 9mm
- sygnały wejściowe w standardzie RS422
- rozdzielczość: 0,1um; 0,2um; 0,5um; 1um; 2um; 5um; 10um; 50um; 0,1mm; 1mm
- maksymalna częstotliwość sygnałów wejściowych ..... 4 MHz
- opcjonalnie do 8 wyjść przekaźnikowych (0,5A/30VDC) i do 8 wejść .
- opcjonalnie 2 wyjścia analogowe 0-10V.
- opcjonalnie 1 wejście na sondę krawędziową
- opcjonalnie interfejs szeregowy RS232C

## Sygnały :

Gniazdo D9 dla przetwornika (sygnały w standardzie RS422 lub 11uA)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ekran	/RI	/B	/A	+5V	RI	B	A	GND

Gniazdo D9 dla przetwornika (sygnały pojedyncze) - opcja

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ekran	-	B	A	+5V	RI	-	-	GND

Gniazdo D15 dla sondy krawędziowej lub wejść - opcja

2	3	4	5	6	7	8	13	14	15
INP7	INP6	INP5	INP4	+5V/ INP3	INP2	GND/ INP1	PROB	-12V	+12V

(Sygnały wytłuszczone dotyczą sondy krawędziowej)

Gniazdo D9 dla interfejsu szeregowego RS232C lub wyjść - opcja

1	2	3	4	5	6	7	8	9
OC6	OUT7/ <b>RXD</b>	OUT8/ <b>TXD</b>	COM	OUT1/ <b>ND</b>	OUT2	OUT3	OUT4	OUT5

## Inne:

- wymiary ..... 257mm x 150mm x 85mm
- masa ..... 1,8kg
- temperatura przechowywania ... -30 do +60 °C
- temperatura pracy ..... 0 do +45 °C

Konstrukcja i produkcja czytników oparta jest na normach zharmonizowanych.

## 2 Uwagi wstępne.

Czytniki serii LP zostały starannie zaprojektowane aby zapewnić lata bezpiecznej i niezawodnej pracy.

### OSTRZEŻENIE

Ze względu na ochronę przeciwporażeniową zaleca się przestrzeganie przez użytkownika podstawowych środków ostrożności, a przede wszystkim zastosowania zerowania lub uziemienia. Czytniki są przewidziane do instalowania wewnątrz pomieszczeń, w warunkach przemysłowych (hale przemysłowe). Nie należy instalować czytników w pomieszczeniach zbyt wilgotnych, w pobliżu silnych źródeł ciepła (klimatyzatory, promienie słoneczne itp.) . Przed przystąpieniem do montażu, podłączenia oraz czynności serwisowych, należy zapoznać się szczegółowo z instrukcją obsługi czytnika LP.

Czytnik jest przyrządem przeznaczonym do pracy na obrabiarkach, umożliwiającym pomiary przemieszczeń w dwóch osiach. Czytnik może współpracować z przetwornikami przemieszczeń liniowych (liniałami) oraz przetwornikami obrotowo-impulsowymi umożliwiając pomiar kąta. Dodatkowo może być wyposażony w interfejs szeregowy RS232C do współpracy z komputerem. Istnieje także możliwość podłączenia sondy krawędziowej.

W przypadku zastosowania w układach sterowania przyrząd może być wyposażony w 8 wejść i 8 wyjść cyfrowych a także 2 wyjścia analogowe 0-10V.

Czytnik posiada również funkcje umożliwiające zmianę układu odniesienia. Przyrząd jest wyposażony w nie-ulotną pamięć tyłu „flash”, która umożliwia pamiętanie wartości położenia oraz wprowadzonych parametrów po wyłączeniu zasilania.

Przygotowanie czytnika do pracy polega na podłączeniu przetworników do złącz umieszczonych na tyle obudowy (oznaczonych X, Y, W) oraz podłączeniu zasilania za pomocą kabla sieciowego zakończonego obustronnie wtyczkami.

## 3 Instalacja czytnika.

Podłączenie elektryczne dokonuje się poprzez podłączenie kabla zasilającego do gniazda 230V/50Hz, podłączenie enkoderów, gniazda WE/WY, oraz kabla do gniazda RS232.

### UWAGA:

1. Podłączenie czytnika LP, może nastąpić wyłącznie do sieci zasilającej 230V/50Hz, wyposażonej w instalację z przewodem ochronnym, za pośrednictwem gniazd wyposażonych w bolc uziemienia.
2. Niedopuszczalne jest podłączenie czytnika do sieci z niesprawną instalacją uziemiającą lub bez przewodu ochronnego lub za pośrednictwem kabla przedłużającego bez gniazda z bolcem uziemiającym.

Zalecane jest również, ze względu na ochronę przed zakłóceniami, „wyzerowanie” obudowy przewodem dokręconym do zacisku zerującego. Ponadto (jeżeli nie zostało to uczynione przez producenta) należy skonfigurować pracę czytnika pod kątem zastosowanych przetworników (patrz rozdz. 6.1).

#### 4 Rozmieszczenie elementów zewnętrznych.

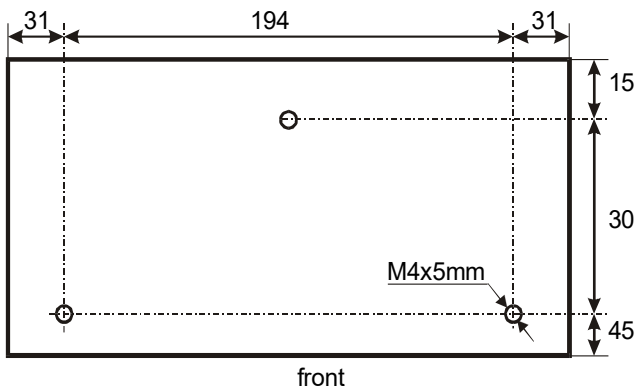
Rys.1 Widok czołówki



Rys.2 Widok płyty tylnej



Rys.3  
Rozmieszczenie  
otworów monta-  
żowych



## 5 Obsługa czytnika.

### 5.1 Pierwsze czynności po załączeniu zasilania.

Po załączeniu zasilania na wyświetlaczach jest wykonywana procedura autotestu. Podczas procedury zapalane są wszystkie segmenty wyświetlacza, następnie na wyświetlaczu informacyjnym ukazują się numer programu a potem typ czytnika.

Czytnik uruchamia się w absolutnym lub relatywnym układzie odniesienia w zależności od tego w jakim układzie był wyłączony. W zależności od konfiguracji czytnika na wyświetlaczach osi pojawiają się ostatnio zapamiętane wymiary lub napisy „rEF” (jeśli jest załączona korekcja odcinkowa lub oś jest skonfigurowany do współpracy z kodowanymi punktami referencyjnymi) oznaczające konieczność dokonania wzorcowania położenia w osiach w oparciu o punkty referencyjne na przetwornikach pomiarowych. Zaraz po załączeniu czytnika można przystąpić do normalnej pracy lub dokonać wzorcowania układu (zalecane). Dokonuje się tego poprzez najazd na punkty odniesienia przyporządkowane każdej osi, znajdujące się na przetwornikach przemieszczeń.

### 5.2 Wzorcowanie układu odniesienia.

Jeśli system pomiarowy jest wyposażony w punkty odniesienia można wówczas wykonywać operacje wzorcowania w odniesieniu do tych punktów. Do tego celu służy układ pomiarowy referencyjny. Układ ten powinien zostać ustawiony poprzez wykonanie referencji na punktach odniesienia przetworników i stanowić wzorcowy układ

odniesienia dla stołu obrabiarki. Prawidłowe posługiwanie się układem referencyjnym daje możliwość przywrócenia prawidłowych ustawień względem obrabianego detalu (nawet w sytuacji gdy podczas wyłączonego zasilania został stracony układ odniesienia).

Aby załączyć układ pomiarowy w trybie referencyjnym należy nacisnąć klawisz **[REF]** Spowoduje to zapalenie lampki na klawiszu **[REF]** oraz wyświetlenie na wyświetlaczach pomiarowych odległości od punktów odniesienia.

**!** Jeśli układ nie był wzorcowany na wyświetlaczach pojawią się poziome kreski .

### ***5.2.1 Wzorcowanie układu według punktów odniesienia.***

Jeśli z jakichś powodów, którakolwiek oś utraci kalibrację to w dowolnym momencie można ją przywrócić . W tym celu należy uruchomić tryb wzorcowania poprzez wybranie osi **[X]** lub **[Y]** a następnie naciśnięcie klawisza **[REF]** . Spowoduje to wyświetlenie napisu **'reF'** na wyświetlaczu wybranej osi oraz zapalenie lampki na klawiszu wybranej osi. Teraz należy dokonać najazdu na punkt odniesienia a kiedy to nastąpi napis na wyświetlaczu oraz lampka zgaśnie. Wybrana oś zostanie wywzorcowana a na wyświetlaczu pojawi się prawidłowa wartość odległości od początku aktualnego układu odniesienia. W przypadku jeśli jest załączony referencyjny układ odniesienia na wyświetlaczach pojawią się odległości o punktów odniesienia.

### ***5.2.2 Kontrola położenia w punkcie odniesienia.***

Można dokonać operacji zapamiętania położenia w miejscu gdzie znajduje się punkt odniesienia. Funkcja ta może służyć do kontroli prawidłowości wzorcowania oraz (w przypadku liniału z dwoma punktami odniesienia) do kontroli prawidłowości pracy liniału poprzez zmierzenie rozstawu punktów odniesienia. Aby tego dokonać należy wybrać oś **[X]**, lub **[Y]** a następnie nacisnąć klawisze **[REF] [H/L]** (lampka na klawiszu **[H/L]** zostanie zapalona). Po dokonaniu przejazdu przez punkt odniesienia na wyświetlacz wybranej osi pojawi się wartość odpowiadająca położeniu punktu odniesienia.

**!** W celu powrotu do trybu pomiarowego należy nacisnąć klawisz **[H/L]** (kontrolka na klawiszu zgaśnie).

### ***5.2.3 Testowanie przetworników w oparciu o punkty odniesienia.***

Istnieje możliwość sprawdzenia prawidłowości działania zamontowanych przetworników pomiarowych w oparciu o punkty odniesienia.

Aby tego dokonać należy przeprowadzić poniższą procedurę:

- załączyć tryb referencyjny naciskając klawisz **[REF]**
- wykonać procedurę wzorcowania (zerowania) na punkcie odniesienia w wybranej osi naciskając **[X]** lub **[Y]** a następnie **[REF]** (patrz 5.2.1)
- dokonać przesunięcia w kontrolowanej osi - do uzyskania rekacji na wyświetlaczu

- sprawdzić położenie w punkcie odniesienia, uaktywnić funkcję naciskając [X] lub [Y] a następnie [REF], [H/L] (patrz 5.2.3)

**!** Zatrzaśnięta wartość powinna wynosić zero. W przeciwnym razie układ pomiarowy nie działa prawidłowo.

- powrócić do trybu pomiarowego naciskając klawisz [H/L]

### 5.3 Praca w układzie absolutnym / relatywnym [REL/ABS].

Przełączanie pomiędzy trybem absolutnym a relatywnym (łańcuchowym) następuje po naciśnięciu klawisza [REL/ABS] - zapalona lampka sygnalizuje pracę w trybie relatywnym. Zarówno w jednym jak i w drugim trybie można dokonywać zerowania i wpisywania wartości w osiach. Funkcja umożliwia przechodzenie z jednego położenia do drugiego poprzez zerowanie wskazań i przesuwanie o znany wymiar, bądź poprzez wprowadzanie zadanego przyrostu i następnie sprowadzanie go do zera.

Aktualne położenia w obu układach zostają zapamiętane po wyłączeniu zasilania. Pamiętana jest również relacje w stosunku do punktów referencyjnych i można do nich ponownie powrócić.

Wartości wyświetlane w trybie relatywnym są niezależne od wartości wyświetlanych w trybie absolutnym.

#### 5.3.1 Wprowadzanie i zerowanie wartości dla zadanej osi

**UWAGA:** wprowadzanie i zerowanie nie działa w trybie referencyjnym

**Aby wprowadzić nową wartość należy wykonać następujące czynności:**

- wcisnąć klawisz wyboru osi [X] lub [Y]
- wprowadzić wartość i wpisywanie zakończyć klawiszem [ENT].

Np. wprowadzenie wartości 123.45 w osi X należy wykonać w sposób następujący: [X] [1] [2] [3] [.] [4] [5] [ENT]

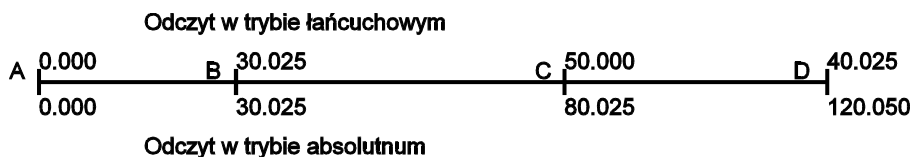
W trakcie wprowadzania wartości błędnie podaną cyfrę można skasować klawiszem [DEL].

**Aby wyzerować wskazanie w osi należy:**

- nacisnąć klawisz wyboru osi [X] lub [Y]
- nacisnąć klawisz [DEL]

### 5.3.2 Pomiar w układzie łańcuchowym.

Rys.4 Przykład zastosowania pomiaru w układzie łańcuchowym.



Aby wykonać powyższą operację należy:

- załączyć tryb absolutny
- naprowadzić narzędzie na położenie A
- wyzerować wskazanie : np. [X] [DEL]
- na wyświetlaczu pokaże się wartość 0.000
- załączyć tryb łańcuchowy naciskając klawisz [REL/ABS] -lampka zapalona
- przesunąć narzędzie do położenia B o 30.025mm
- wyzerować wskazanie w osi : np. [X] [DEL]
- przesunąć narzędzie do położenia C o 50.000mm
- wyzerować wskazanie w osi : np. [X] [DEL]
- przesunąć narzędzie do położenia D o 40.025mm
- aby sprawdzić cały wymiar od położenia A do D załączyć tryb absolutny
- wyświetlacz osi pokaże wartość 120.050

### 5.4 Przeliczanie na cale [inch/mm].

Naciśnięcie w dowolnym momencie klawisza [inch/mm] powoduje przejście na pomiar w calach (lampka na klawiszu świeci się). Wszystkie ustawienia, które zostaną wykonane w układzie calowym są aktualne po powrocie do pomiaru w układzie metrycznym i na odwrót.

### 5.5 Wyznaczanie promienia (środka) [1/2].

Aby wyznaczyć promień (środek) obrabianego elementu należy wykonać następujące czynności:

- ustawić narzędzie w położeniu początkowym
- wyzerować wskazanie w osi
- ustawić narzędzie w położeniu końcowym
- wybrać oś wciskając klawisz [X] lub [Y]
- nacisnąć klawisz [1/2] (lampka na klawiszu zapala się) co spowoduje zmniejszenie wskazania o połowę (wyświetlenie wartości promienia)
- teraz dojeżdżając do zera mamy wyznaczony dokładnie środek obrabianego elementu .

Po wyłączeniu funkcji '1/2' na wyświetlacz powraca wartość położenia zmierzonego względem początku obrabianego elementu (wartość od ostatniego zerowania).

## 6 Funkcje konfiguracyjne.

### 6.1 Ustawianie parametrów pracy czytnika.

Konfiguracji dokonuje się w trakcie przygotowywania czytnika LP2 do pracy na nowym stanowisku w celu ustalenia rodzaju podłączonych przetworników. Programowaniu podlegają kolejno parametry wszystkich osi. Parametry, których zmiana nie jest wymagana, należy zaakceptować klawiszem [ENT].

Ustawieniu podlegają następujące parametry:

- kierunek zliczania
- rodzaj przetwornika (liniowy / obrotowy)
- rozdzielczość / ilość impulsów na obrót (w przypadku wersji A – z wewnętrznym interpolatorem, zmiana rozdzielczości wymaga przestawienia zwerek na module portów wewnątrz czytnika)

Czytnik może pracować zarówno z przetwornikami liniowymi (o rozdzielczości 0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1; 2; 5; 10; 50; 100 lub 1000um) jak i obrotowymi o dowolnej liczbie imp/obróty.

W celu skonfigurowania pracy czytnika należy uruchomić funkcję konfiguracji naciskając klawisze:

- nacisnąć kolejno [PRG], [ENT]
- podać kod „739”.

Następnie należy kolejno dla każdej osi ustawić poniższe parametry:

- kierunek zliczania (na wyświetlaczu osi pojawi się napis: kierunek dodatni – „dir.P” lub kierunek ujemny - „dir.n”) - zmiany dokonuje się klawiszem [DEL] a akceptacji klawiszem [ENT]
- typ przetwornika (liniowy- 'LIN', obrotowy 'rot') - zmiany typu dokonuje się klawiszem [DEL] a akceptacji klawiszem [ENT].  
Z kolei ustawić rozdzielczość układu pomiarowego (na wyświetlaczu osi pojawi się napis „r.”, oraz aktualna wartość rozdzielczości podana w [mm])
- zmiana rozdzielczości następuje automatycznie po naciśnięciu klawisza [DEL]

Jeśli chcemy aby wymiar w osi był podawany jako średnica należy dla tej osi wpisać 2 razy większą rozdzielczość niż to wynika z zastosowanego przetwornika.

- typ znaczników referencyjnych (standardowe – „rEF-S”, kodowane „rEF-C”) - zmiany typu dokonuje się klawiszem [DEL] a akceptacji klawiszem [ENT].

Po wybraniu typu obrotowego:

- skasować aktualną ilość impulsów na obrót klawiszem [DEL] i wpisać właściwą (zakończyć klawiszem [ENT] )

Na wyświetlaczu osi , która zastała ustawiona do pracy z przetwornikiem obrotowym, będzie wyświetlany kąt z dokładnością do 1 sekundy np. „,127.23.16”.

## 6.2 Zadawanie współczynnika skalowania.

Istnieje możliwość wprowadzenia współczynnika skalowania dla każdej osi .

Współczynnik ten jest liczbą , której wartość zawiera się w przedziale od 0,000001 do 9,999999.

Aby wprowadzić współczynnik należy :

- nacisnąć kolejno [PRG], [ENT]
- podać kod „635”
- wybrać os przyciskiem wyboru osi [X] lub [Y]
- [DEL]
- wprowadzić wartości współczynnika dla wybranej osi - zakończyć klawiszem [ENT]

Współczynnik skalowania może znaleźć zastosowanie do kompensacji niewielkich nieliniowości przesuwu lub jako współczynnik korekcji odczytu dla nietypowych zastosowań.

Sposób obliczenia współczynnika skalowania dla pomiaru liniowego przy pomocy enkodera zamontowanego na śrubie.

$$W_s = \frac{S \text{ [mm]}}{N \times 4 \times R \text{ [mm]}}$$

, gdzie S – skok śruby  
N – ilość imp./ obrót  
R – ustawiona rozdzielczość

## 6.3 Zadawanie kierunku zliczania.

Programowanie kierunku zliczania zostało opisane w rozdziale 6.1 (jest to jeden z parametrów konfiguracyjnych.

## 6.4 Konfigurowanie trzeciej osi W (dotyczy wersji LP-2X1).

W celu skonfigurowania pracy czytnika z sumowaniem czwartej osi należy uruchomić funkcję konfiguracji naciskając klawisze:

- **[PRG] [ENT]**
- podać kod „738”.

Następnie należy kolejno ustawić poniższe parametry:

- numer osi z którą będzie sumowana oś W (na wyświetlaczu osi X pojawi się napis „SP 0” – zmiany dokonujemy klawiszem **[DEL]** przy czym :  
0 – oznacza brak sumowania  
1 – oznacza sumowanie z osią X  
2 – oznacza sumowanie z osią Y  
Ustawienie zaakceptować klawiszem **[ENT]**
- kierunek zliczania (na wyświetlaczu osi pojawi się napis: kierunek dodatni - „dir.P” lub kierunek ujemny - „dir.n”) - zmiany dokonuje się klawiszem **[DEL]** a akceptacji klawiszem **[ENT]**  
Z kolei ustawić rozdzielczość dla osi W (na wyświetlaczu osi pojawi się napis „r. „, oraz aktualna wartość rozdzielczości podana w [mm]. Rozdzielczość może mieć jedną z wartości : 0,1; 0,2; 0,5; 1; 2; 5, 10, 100 lub 1000um). Należy pamiętać , że rozdzielczość osi W nie może być większa od rozdzielczości osi do której oś W jest sumowana.
- zmiana rozdzielczości następuje automatycznie po naciśnięciu klawisza **[DEL]**. Po wybraniu właściwej rozdzielczości zaakceptować klawiszem **[ENT]**
- typ znaczników referencyjnych (standardowe – „rEF-S ”, kodowane „rEF-C ”) - zmiany typu dokonuje się klawiszem **[DEL]** a akceptacji klawiszem **[ENT]**.

## 7 Funkcje dodatkowe (opcjonalne).

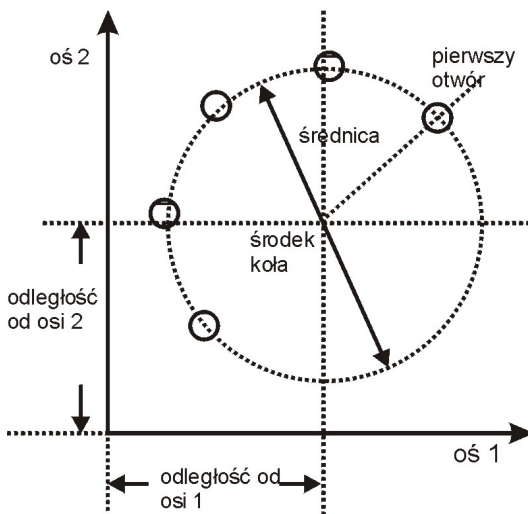
### 7.1 Podzielnica elektroniczna (dotyczy wersji LP-22).

#### 7.1.1 Wyznaczanie otworów na okręgu

Funkcja ta umożliwia w łatwy sposób wyznaczenie do 999 otworów na okręgu lub łuku. Funkcję uaktywnia się za pomocą klawisza  $\left[ \oplus \right]$ . Wymagane jest podanie następujących parametrów:

- ilość otworów (H.n.)
- kąt początkowy (S.A.)
- kąt końcowy (E.A.) – może być większy niż  $360^{\circ}$
- promień (RA.)
- współrzędne środka: X0 (R0-1), Y0 (R0-2)

Poniższy rysunek ilustruje przykład na wymiarowanie i programowanie otworów na okręgu (łuku).






Rys. 5  
Przykład wymiarowania otworów na łuku

W podanym przykładzie otwory znajdują się co  $30^{\circ}$ . Obszar roboczy znajduje się pomiędzy kątem SA a EA .

Jeśli chcemy podzielić cały okrąg to jako kąt końcowy należy wpisać wartość  $EA=SA + 360.000$  oraz liczbę otworów  $HN=N+1$ .

### Aby zaprogramować funkcję należy wykonać następujące operacje:


- ustawić bazę układu pomiarowego w układzie absolutnym
- wybrać funkcję podzielnicy kątowej przyciskiem  – lampka na klawiszu zapali się
- wprowadzić kolejno wszystkie parametry których nazwy pokazują się na wyświetlaczu informacyjnym a wartości na wyświetlaczu osi X. Wprowadzenia dokonuje się naciskając klawisze : [DEL] [0.....9] [ENT]  
Przechodzenie do kolejnego parametru następuje automatycznie po wprowadzeniu poprzedniego lub klawiszami strzałek.
- po wprowadzeniu ostatniego parametru wyświetlacz informacyjny pokaże numer pierwszego otworu „ H.001” a wyświetlacze osi X i Y odległości od tego otworu.
- zmiany numeru otworu dokonuje się klawiszami strzałek
- zakończenie działania funkcji następuje po naciśnięciu klawisza  – lampka na klawiszu zgaśnie

**!** Możliwy jest powrót do funkcji do ostatnio wybranego otworu w tym celu należy nacisnąć  [ENT] .

Ustawienie układu odniesienia na określony otwór np. o numerze 15 (funkcja musi być załączona) należy dokonać w sposób następujący:

[PRG] [1] [5] [ENT] .

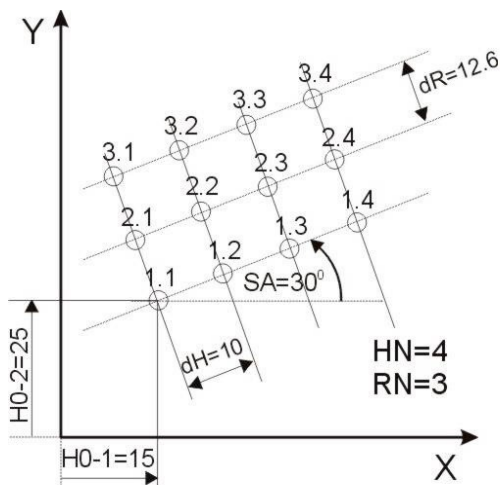
Wpisanie parametrów z przykładu na rys. 5 należy wykonać w sposób następujący:

Naciskane klawisze	Opis
	Uaktywnienie funkcji
[DEL] [7] [ENT]	Parametr H.N. (liczba otworów = 7)
[DEL] [3] [0] [ENT]	Parametr S.A. (kąt początkowy = 30 <sup>o</sup> )
[DEL] [2] [1] [0] [ENT]	Parametr E.A. (kąt końcowy = 210 <sup>o</sup> )
[DEL] [1] [0] [ENT]	Parametr rA. (promień = 10 mm)
[DEL] [2] [0] [ENT]	Parametr r0-1 (wsp. X środka = 20 mm)
[DEL] [2] [5] [.] [7] [ENT]	Parametr r0-2 (wsp. Y środka = 25.7 mm)

#### 7.1.2 Wyznaczanie otworów wg siatki liniowej.

Funkcja ta umożliwia w łatwy sposób wyznaczenie do 9801 otworów (99 x 99) ułożonych na siatce liniowej.

Rys. 6  
Przykład wymiarowania otworów wg siatki liniowej




Funkcję uaktywnia się za pomocą klawisza [F5].

Wymagane jest podanie następujących parametrów:


- ilość otworów w linii (H.n.)
- ilość linii (r.n.)
- odległość otworów w linii (d.H.)
- odległość pomiędzy liniami (d.r.)
- kąt początkowy (S.A.)
- współrzędne pierwszego otworu: X0 (H0-1), Y0 (H0-2)

**Aby zaprogramować funkcję należy wykonać następujące operacje:**

- ustawić bazę układu pomiarowego w układzie absolutnym
- wybrać funkcję podzielnicy liniowej przyciskiem [F5] – lampka na klawiszu zapali się
- wprowadzić kolejno wszystkie parametry których nazwy pokazują się na wyświetlaczu informacyjnym a wartości na wyświetlaczu osi X. Wprowadzenia dokonuje się naciskając klawisze : [DEL] [0.....9] [ENT]  
Przechodzenie do kolejnego parametru następuje automatycznie po wprowadzeniu poprzedniego lub klawiszami strzałek.
- po wprowadzeniu ostatniego parametru wyświetlacz informacyjny pokaże numer pierwszego otworu „ 01.01” a wyświetlacz osi X i Y odległości od tego otworu.
- zmiany numeru otworu dokonuje się klawiszami strzałek
- zakończenie działania funkcji następuje po naciśnięciu klawisza [F5] – lampka na klawiszu zgaśnie

! Możliwy jest powrót do funkcji do ostatnio wybranego otworu - w tym celu należy nacisnąć  [ENT].

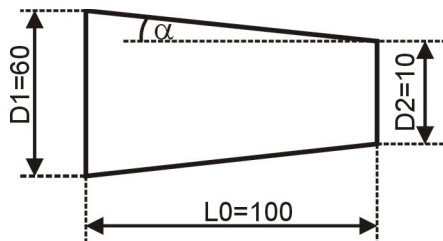
Wpisanie parametrów z przykładu na rys. 6 należy wykonać w sposób następujący:

Naciskane klawisze	Opis
	Uaktywnienie funkcji
[DEL] [4] [ENT]	Parametr H.n. (ilość otworów w linii = 4)
[DEL] [3] [ENT]	Parametr r.n. (ilość linii = 10)
[DEL] [1] [0] [ENT]	Parametr d.H. (odległość między otworami w linii = 10 mm)
[DEL] [1] [2] [.] [6] [ENT]	Parametr d.r. (odległość między liniami = 12.6 mm)
[DEL] [30] [ENT]	Parametr S.A. (kąt początkowy = 30°)
[DEL] [1] [5] [ENT]	Parametr H0-1 (wsp. X pierwszego otw. = 15 mm)
[DEL] [2] [5] [ENT]	Parametr H0-2 (wsp. Y pierwszego otw. = 25 mm)


## 7.2 Obliczanie zbieżności stożka (dotyczy wersji LP-23).

Funkcja ta umożliwi obliczenia kąta stożka na podstawie wymiarów (dwu średnic i długości).


Rys. 7  
Przykład wymiarowania stożka.




Aby dokonać obliczenia należy wykonać następujące operacje:

- nacisnąć klawisz  – zapali się lampka na klawiszu, na wyświetlaczu informacyjnym pojawi się napis „-d1-” a na wyświetlaczu osi X aktualna wartość średnicy
- nacisnąć klawisz [DEL]
- wprowadzić wartość średnicy D1, wpis zakończyć klawiszem [ENT]
- na wyświetlaczu informacyjnym pojawi się napis „-d2-”, a na wyświetlaczu osi X wartość średnicy
- nacisnąć klawisz [DEL]
- wprowadzić wartość średnicy D2, wpis zakończyć klawiszem [ENT]
- na wyświetlaczu informacyjnym pojawi się napis „-L0-” a na wyświetlaczu osi X wartość długości stożka

- nacisnąć klawisz [DEL]
- wprowadzić wartość L0 , wpis zakończyć klawiszem [ENT]
- na wyświetlaczu informacyjnym pojawi się napis „-|-” a na wyświetlaczu osi X wartość kąta z dokładnością do 0,0001 stopnia.

Funkcja jest aktywna do ponownego naciśnięcia klawisza  (lampka na klawiszu zgaśnie). Posługując się klawiszami strzałek można przeglądać poszczególne wymiary i je modyfikować (po naciśnięciu klawisza [DEL]. Każda modyfikacja wymiaru powoduje równoczesne wyliczenie nowej wartości kąta.

Wpisanie parametrów z przykładu na rys. 7 należy wykonać w sposób następujący:

Klawisze	Opis
	Uaktywnienie funkcji
[DEL] [6] [0] [ENT]	Parametr d.1. (średnica 1 = 60 mm)
[DEL] [1] [0] [ENT]	Parametr d.2 (średnica 2 = 10 mm)
[DEL] [1] [0] [0] [ENT]	Parametr L0 (długość stożka = 100 mm)
14.036	Wynik ( - - )




### 7.3 Kompensacja narzędzi (dotyczy wersji LP-23).

Funkcja umożliwia zaprogramowanie 20 narzędzi i następnie wymianę pomiędzy nimi bez utraty ustawionego wymiaru.

**!** Narzędzie nr 1 musi być zawsze programowane przed pozostałymi ponieważ jest to narzędzie referencyjne.

#### 7.3.1 Wybór numeru narzędzia

Narzędzie można wybrać w sposób następujący:

- nacisnąć przycisk  , na wyświetlaczu informacyjnym pojawi się numer aktualnego narzędzia „Pr01”
- wybrać numer narzędzia klawiszami strzałek [] lub []
- zaakceptować [ENT]

#### 7.3.2 Programowanie wymiarów narzędzi.

Programowania dokonuje się poprzez dotknięcie narzędziem do powierzchni bazowej obrabianego detalu (np. na toczonym wałku. Należy kolejno wymieniać narzędzia, doprowadzić do styku z powierzchnią obrabianego detalu a następnie zapamiętać to położenie dla określonego numeru narzędzia.

**!** Procedurę rozpoczynamy od narzędzia nr 1, które jest narzędziem referencyjnym.

## Procedura programowania:

<i>Naciskane klawisze</i>	<i>Opis</i>
$\left[ \begin{array}{c} \uparrow \\ \leftarrow \end{array} \right]$ ( $\left[ \begin{array}{c} \uparrow \\ \leftarrow \end{array} \right]$ lub $\left[ \begin{array}{c} \downarrow \\ \leftarrow \end{array} \right]$ ) [ENT]	Wybranie narzędzia nr 1 (Pr01)
[PRG] $\left[ \begin{array}{c} \uparrow \\ \leftarrow \end{array} \right]$ [X]	Zapamiętanie wymiaru po doprowadzeniu do styku narzędzia 1 z pow. bazową w osi X
[PRG] $\left[ \begin{array}{c} \uparrow \\ \leftarrow \end{array} \right]$ [Y]	Zapamiętanie wymiaru po doprowadzeniu do styku narzędzia 1 z pow. bazową w osi Y
$\left[ \begin{array}{c} \uparrow \\ \leftarrow \end{array} \right]$ ( $\left[ \begin{array}{c} \uparrow \\ \leftarrow \end{array} \right]$ lub $\left[ \begin{array}{c} \downarrow \\ \leftarrow \end{array} \right]$ ) [ENT]	Wybranie narzędzia nr 2 ÷ 20
[PRG] $\left[ \begin{array}{c} \uparrow \\ \leftarrow \end{array} \right]$ [X]	Zapamiętanie wymiaru po doprowadzeniu do styku narzędzia z pow. bazową w osi X
[PRG] $\left[ \begin{array}{c} \uparrow \\ \leftarrow \end{array} \right]$ [Y]	Zapamiętanie wymiaru po doprowadzeniu do styku narzędzia z pow. bazową w osi Y

### 7.4 Przełączanie trybu średnica/promień (dotyczy wersji LP-23)

W tym trybie, przeznaczonym dla tokarki, mierzona wartość jest mnożona przez 2. Działa on dla osi X. Aby uaktywnić tryb naciśnij klawisz  $\left[ \frac{1}{2} \right]$ . Jeśli mierzona jest średnica to świeci LED na klawiszu.

### 7.5 Funkcja „2W”pozycjonowania w dwóch osiach (dotyczy wersji LP-2X-W).

Funkcja umożliwia pracę w automatycznym trybie pozycjonującym. Sterowanie realizowane jest równocześnie dwoma napędami osi X i Y za pomocą 6 wyjść przekaźnikowych. Każda oś ma przyporządkowane 3 wyjścia (po jednym dla każdego kierunku i jedno do zmiany prędkości). Odpowiednie wyjścia należy połączyć z odpowiednimi wejściami sterującymi układu napędowego.

Są dwa tryby działania funkcji; przyrostowy i absolutny. W trybie przyrostowym (F1 wyłączone) wyjścia są sterowane w taki sposób aby sprowadzić wymiar pokazywany na wyświetlaczu do zera. W trybie absolutnym (F2- załączone) wyjścia są sterowane w taki sposób aby osiągnąć zaprogramowany wymiar.

Funkcja działa także w trybie podzielnicy elektronicznej umożliwiając naprowadzanie na poszczególne punkty wyliczane przez funkcję podzielnicy.

Ze względu na występujące zwykle inercje układu napędowego maszyny możliwe jest ustawienie wielkości wybiegu oraz progu przełączającego prędkość dla każdej osi. Sposób programowania omówiono w rozdziale 7.5.2.

### 7.5.1 Sposób podłączenia sygnałów sterujących.

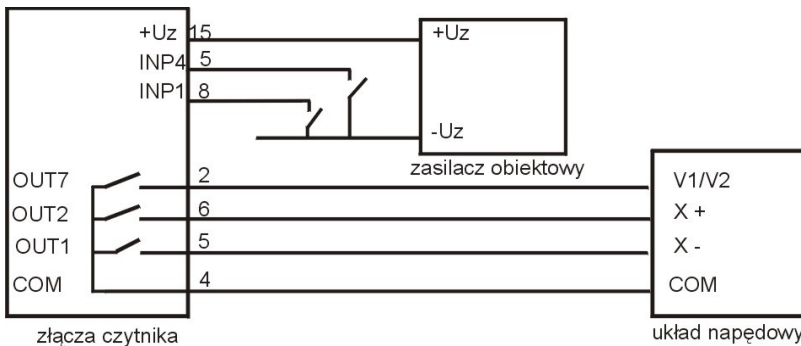
Sposób przyporządkowania wyjść pokazuje tabela poniżej. Opis złączeń znajduje się w rozdziale .

sygnał	X-	X+	Y-	Y+	V1/V2(X)	V1/V2(Y)	wspólny
wyjście	OUT1	OUT2	OUT3	OUT4	OUT7	OUT8	COM
nr styku	5	6	7	8	2	3	4

Sposób przyporządkowania wejść pokazuje tabela poniżej. Wejścia są uaktywniane poprzez chwilowe zwarcie do ujemnego bieguna napięcia -Uz.

sygnał	X-START	Y-START	STOP	MOD	+Uz (10-24)V
wejście	INP1	INP2	INP4	INP5	zasilanie
nr styku	8	7	5	4	15

Rys.8 Przykład podłączenia sygnałów sterujących dla osi X



### 7.5.2 Zadawanie wielkości parametrów dla funkcji „2W”.

Programowaniu podlegają: wielkości offsetu  $X_o(Y_o)$  i próg zmiany prędkości  $X_g(Y_g)$ .

Offset  $X_o(Y_o)$  jest to parametr, który określa wielkość wyprzedzenia przed osiągnięciem wymiaru docelowego z jakim jest wykonywane wyłączenie wyjścia sterującego. Parametr ten umożliwia skompensowanie błędu powstałego na skutek inercji układu napędowego maszyny.

Próg  $X_g(Y_g)$  to parametr określający wartość wyprzedzenia przed osiągnięciem wymiaru docelowego przy którym następuje redukcja prędkości. Parametr  $X_g(Y_g)$  musi być zawsze większy od  $X_o(Y_o)$ .

Aby zaprogramować wielkość parametru należy:

- nacisnąć klawisz [PRG] [ENT]
- podać kod „537” lub „538”
- wybrać oś X lub Y
- [DEL]
- wpisać wartość
- [ENT]

przy czym kod „537” dotyczy parametru Xg (Yg) a „538” parametru Xo (Yo) .

### ***7.5.3 Uruchomienie pozycjonowania - sterowanie z klawiatury.***

Przy sterowaniu z klawiatury uruchomieniu ulegają równocześnie wszystkie osie.

**Przesunięcie o zadany wymiar. Aby uruchomić automatyczne naprowadzanie w trybie przyrostowym należy :**

- zadać wymiary w poszczególnych osiach ze znakiem przeciwnym do wymaganego kierunku (wpisanie wymiaru „0” nie spowoduje uruchomienia napędu w tej osi),
- wcisnąć klawisz [F2] - nastąpi zapalenie lampek na klawiszu [F2] oraz na klawiszach wyboru osi i wysterowanie odpowiednich wyjść (zwarcie styków),
- po osiągnięciu pozycji w którejkolwiek osi lampka na klawiszu wyboru tej osi zgaśnie,
- po osiągnięciu pozycji we wszystkich osiach lampka na klawiszu [F2] zgaśnie.

**Przesunięcie na konkretny wymiar. Aby uruchomić automatyczne naprowadzanie w trybie absolutnym należy :**

- załączyć pozycjonowanie absolutne naciskając klawisz [F1] (lampka zapalona) – wyświetlacze osi pokażą wartość docelowej pozycji
- zadać wymiary w poszczególnych osiach napędu (wpisanie wymiaru równego aktualnej pozycji nie spowoduje uruchomienia napędu w tej osi)
- wcisnąć klawisz [F2] - nastąpi zapalenie lampek na klawiszu [F2] oraz na klawiszach wyboru osi i wysterowanie odpowiednich wyjść (zwarcie styków)
- po osiągnięciu pozycji w którejkolwiek osi lampka na klawiszu wyboru tej osi zgaśnie,
- po osiągnięciu pozycji we wszystkich osiach lampka na klawiszu [F2] zgaśnie,
- przejść do trybu pomiarowego naciskając klawisz [F1] (lampka zgaszona).

## 7.5.4 Uruchamianie pozycjonowania – sterowanie z wejść.

Każdą oś można sterować oddzielnie.

**Przesunięcie o zadany wymiar. Aby uruchomić automatyczne naprowadzanie w trybie przyrostowym należy :**

- rozłączyć wejście **INP5**,
- zadać wymiary w poszczególnych osiach ze znakiem przeciwnym do wymaganego kierunku (wpisanie wymiaru „0” nie spowoduje uruchomienia napędu w tej osi),
- wysterować chwilowo jedno z wejść **INP1(oś X)** lub **INP2 (oś Y)** - nastąpi zapalenie lampek na klawiszu **[F2]** oraz na klawiszach wyboru osi i wysterowanie odpowiednich wyjść (zwarcie styków)
- po osiągnięciu pozycji w wysterowanej osi lampka na klawiszu wyboru tej osi zgaśnie,
- po osiągnięciu pozycji we wszystkich osiach lampka na klawiszu **[F2]** zgaśnie.

**Przesunięcie na konkretny wymiar. Aby uruchomić automatyczne naprowadzanie w trybie absolutnym należy :**

- załączyć pozycjonowanie absolutne załączając wejście INP5 (styk zwarty),
- nacisnąć klawisz **[F1]** (lampka zapalona) – wyświetlacze osi pokażą wartość docelowej pozycji
- zadać wymiary w poszczególnych osiach napędu (wpisanie wymiaru równego aktualnej pozycji nie spowoduje uruchomienia napędu w tej osi)
- wysterować chwilowo jedno z wejść **INP1(oś X)** lub **INP2 (oś Y)** - nastąpi zapalenie lampek na klawiszu **[F2]** oraz na klawiszach wyboru osi i wysterowanie odpowiednich wyjść (zwarcie styków)
- po osiągnięciu pozycji w wysterowanej osi lampka na klawiszu wyboru tej osi zgaśnie,
- po osiągnięciu pozycji we wszystkich osiach lampka na klawiszu **[F2]** zgaśnie,

**!** Zastopowanie napędów jest możliwe w każdej chwili poprzez ponowne naciśnięcie klawisza **[F2]** lub wysterowanie wejścia **INP4**.

## 7.5.5 Ograniczenia

Pozycjonowania nie da się uruchomić jeśli dla którejkolwiek osi jest już realizowana jakaś funkcja (np. tryb poszukiwania referencji lub tryb połowienia).

Wyłączenie trybu podzielnicy elektronicznej przy załączonym naprowadzaniu spowoduje równoczesne wyłączenie funkcji „2W”.

Przy załączonej funkcji „2W” nie można wykonać żadnej innej operacji na czytniku.

## 7.6 Praca z trzecią osią (dotyczy wersji LP-2X1)

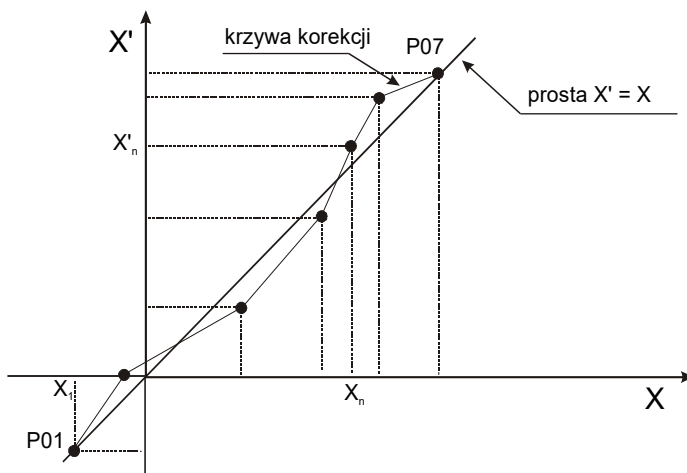
Po dokonaniu konfiguracji trzeciej osi czytnik sumuje przemieszczenie osi W oraz drugiej wskazanej osi. Wszystkie funkcje czytnika działają bez zmian za wyjątkiem funkcji „REF”, która od tej pory obsługuje dwa przetworniki.

W związku z tym po wybraniu funkcji „REF” dla osi z sumą na wyświetlaczy pojawi się napis „rEF 2”. Oznacza to, że aby dokonać pełnego wzorcowania należy wykonać naprowadzanie na punkt referencyjny zarówno w osi z sumą jak i w osi W. Po wykonaniu wzorcowania jednej z sumowanych osi napis zmieni się na „rEF 1” a po wzorcowaniu obu osi wyświetlacz powróci do normalnego trybu pracy.

## 7.7 Funkcja korekcji odcinkowej

Funkcja umożliwia wprowadzenie po 20 pkt. korekcji odcinkowej dla każdej osi. Wyznaczania punktów korekcji należy dokonywać porównując wskazania czytnika w trybie referencyjnym z wzorcem (lampka na przycisku [REF] zapalona). Należy pamiętać ażeby podczas wyznaczania tabeli korekcji czytnik był uprzednio wzorcowany wg punktów referencyjnych (patrz pkt. 5.2.1) oraz ażeby była wyłączona korekcja odcinkowa (patrz opis niżej). Następnie na podstawie sporządzonej tabeli korekcji należy wpisać punkty korekcji do pamięci czytnika.

Rysunek poniżej pokazuje przykładową krzywą korekcji. Zakres pomiarowy mieści się pomiędzy punktami P01 a P07. Należy tak skonstruować krzywą korekcji ażeby pierwszy i ostatni punkt krzywej korekcji leżały na prostej  $X' = X$  a poza nimi pomiar był niemożliwy.



Rys.8  
Przykładowa  
krzywa korekcji  
dla osi X

## **Programowanie korekcji odcinkowej .**

Aby dokonać wprowadzenia parametrów korekcji odcinkowej dla wybranej osi należy wykonać poniższe czynności:

- dokonać wzorcowania korygowanej osi na punkcie referencyjnym (patrz 5.2.1)
- załączyć tryb referencyjny naciskając **[REF]** (lampka na klawiszu zapalona)
- przy wyłączonej korekcji odcinkowej sporządzić tabelę wzorcowania dokonując korekcji pomiaru wg wzorca

Następnie należy wprowadzić tabelę do pamięci w poniższy sposób:

- nacisnąć klawisz **[PRG]** - wyświetlacz informacyjny pokaże poziome kreski
- nacisnąć klawisz **[ENT]** - wyświetlacz informacyjny pokaże napis „Cd-3”
- wpisać kod „637” – wyświetlacz informacyjny pokaże poziome kreski
- nacisnąć klawisz wyboru osi – wyświetlacz osi pokaże napis „OFF” lub „on”
- naciskając klawisz **[DEL]** załączyć korekcję odcinkową – napis „on”
- zatwierdzić klawiszem **[ENT]** – wyświetlacz informacyjny pokaże numer pierwszego punktu korekcji a wyświetlacze osi X i Y wartości z tabeli korekcji.

Wyświetlacz osi X pokazuje odległość od punktu referencyjnego a wyświetlacz osi Y wartość wzorcową.

- wybrać żądany numer punktu korekcji przy pomocy klawiszy „strzałek”
- wybrać oś i wpisać żadaną wartość współrzędnej
- po wprowadzeniu wszystkich punktów korekcji zakończyć wpisywanie naciskając klawisz **[PRG]**

**!** Po ponownym załączeniu czytnika, osie w których została załączona korekcja odcinkowa, muszą być wzorcowane na punktach referencyjnych .

*Przykład wprowadzenia korekcji dla osi X :*

<i>Klawisze</i>	<i>Opis</i>
<b>[PRG] [ENT]</b>	Napis : ---
<b>[6] [3] [7]</b>	Napis : Cd3-Cd2-Cd1
<b>[X]</b>	Wyświetlacz X, napis : OFF
<b>[DEL]</b>	Wyświetlacz X, napis : on
<b>[ENT]</b>	Napis : P-01 (numer pierwszego punktu)
<b>[X] [0.....9] [ENT]</b>	Wyświetlacz osi X: współrzędna rzeczywista
<b>[Y] [0.....9] [ENT]</b>	Wyświetlacz osi Y: współrzędna wzorcowa
<b>[↑]</b>	Napis : P-02
.....	Wprowadzanie kolejnych punktów
<b>[PRG]</b>	Zakończenie wprowadzania

## 7.8 Interfejs RS232 (opcja)

Standard interfejsu

- długość słowa- 10 bitów (w tym 1 bit stopu i 1 bit parzystości )
- prędkość transmisji - 9600 bd
- wyjście - +/-6 V
- tryb - asynchroniczny

Bit startu	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	Bit parz.	Bit stopu
------------	----	----	----	----	----	----	----	----	-----------	-----------

### Oprogramowanie.

Interfejs RS232 pozwala na odczytywanie pozycji w modzie absolutnym a także konfigurowanie parametrów czytnika.

### **Format przesyłanej wartości w kodzie ASCII.**

<b>1:</b>	<b>-</b>	<b>45 . 237</b>					<b>&lt; C R &gt;</b>	<b>&lt; L F &gt;</b>
1	2	3	4	5	6	7	8	9

1 – znacznik osi

4,5,6,7, - pusty znak

2 – znak +/-

8 - CR (powrót karetki)

3 – wartość pozycji

9 – LF (koniec linii)

Do współpracy z czytnikiem można pobrać darmowy program LRS3 lub LP\_MONITOR.

## 7.9 Problemy.

<b>Objawy</b>	<b>Działanie</b>
Nic się nie dzieje po załączeniu.	Sprawdzić sposób doprowadzenia napięcia. Sprawdzić bezpieczniki.
Odczytywane wartości położenia są nieprawidłowe.	Sprawdzić konfigurację enkodera (patrz 6.1). Sprawdzić wartość współczynnika skalowania (patrz ??). Sprawdzić podłączenie enkodera. Wykonać test poprawności działania enkodera (patrz 5.2.3)
Komunikat <b>“Er-1”</b> pojawia się na wyświetlaczu informacyjnym.	Oznacza uszkodzenie płyty głównej czytnika.
Komunikat <b>“E”</b> pojawia się na wyświetlaczu osi.	Oznacza przepelnienie licznika osi. Wykonać procedurę wzorcowania na punkcie referencyjnym lub wyzerować wyświetlaną wartość .
Po załączeniu zasilania, na wyświetlaczu informacyjnym, pojawia się komunikat <b>„Cd-3”</b> .	Oznacza utratę konfiguracji. Może być spowodowane uszkodzeniem pamięci czytnika.

